

# SPEED CONTROLLER FOR INDUSTRIAL MACHINE SUCH AS CRANE OR THE LIKE

Publication number: JP59117474 (A)

Publication date: 1984-07-06

Inventor(s): NONAKA TERUO +

Applicant(s): ISHIKAWAJIMA HARIMA HEAVY IND; ISHIKAWAJIMA CRANE KK +

Classification:

- international: B66C13/22; H02P1/16; H02P1/26; H02P27/02; B66C13/22; H02P1/16; H02P1/26; H02P27/02; (IPC1-7): B66C13/22; H02P1/16

- European: H02P27/02R

Application number: JP19820224682 19821221

Priority number(s): JP19820224682 19821221

Also published as:

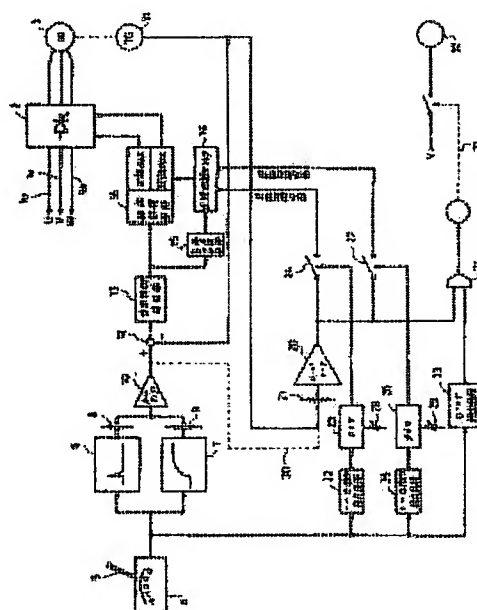
JP1047120 (B)

JP1559921 (C)

## Abstract of JP 59117474 (A)

**PURPOSE:** To improve the deterioration of a low speed starting characteristic and inching characteristic due to soft starting property by combining a speed command applied with soft starting property with a signal in response to the quantity of variation of the operating amount of a controller as a speed command.

**CONSTITUTION:** The output signal of a controller is inputted to a differentiator 6 and an integrator 7. The differentiator 6 differentiates the rise and fall of this signal, and the integrator 7 integrates the signal to provide soft starting property and cushion starting property. An operational amplifier 10 adds the outputs of the differentiator 6 and the integrator 7, and outputs as a speed command. A speed control amplifier 13 applies a deviation between the speed command and the speed signal detected by a tachometer generator 11 to a phase controller 14.



⑬ 日本国特許庁 (JP)

⑭ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭59—117474

⑮ Int. Cl.<sup>3</sup>  
H 02 P 1/16  
B 66 C 13/22

識別記号  
庁内整理番号  
7304—5H  
7502—3F

⑯ 公開 昭和59年(1984)7月6日

発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 4 頁)

⑰ クレーン等の産業機械の速度制御装置

⑱ 特 願 昭57—224682

⑲ 出 願 昭57(1982)12月21日

⑳ 発 明 者 野中輝夫  
東京都千代田区神田小川町1丁  
目6番地石川島クレーン株式会  
社内

㉑ 出 願 人 石川島播磨重工業株式会社  
東京都千代田区大手町2丁目2  
番1号

㉒ 出 願 人 石川島クレーン株式会社  
東京都千代田区神田小川町1丁  
目6番地

㉓ 代 理 人 弁理士 坂本徹

明 細 書

発明の名称

クレーン等の産業機械の速度制御装置

特許請求の範囲

操作子の操作量に応じた信号を出力するコントローラと、前記コントローラの出力信号を変化を緩げて出力する第1の回路と、前記コントローラの出力信号の変化量に応じた信号を出力する第2の回路と、前記第1の回路と前記第2の回路の出力信号を合成して制御対象の速度指令として出力する手段とを具えたクレーン等の産業機械の速度制御装置。

発明の詳細な説明

この発明はクレーン等の産業機械における旋回、走行、横行等各種動作の速度制御装置に関し、ソフトスタート機能を具えた場合の低速起動特性およびインテング特性の悪化を防止するようにした

ものである。

クレーンの操作においては、コントローラのハンドルの操作量をそのまま駆動モータの速度指令として与えると、急ノッチ（ハンドルを急激に操作すること）や逆ノッチ（一旦停止させることなく逆転操作すること）の操作をしたとき、機械に無理がかかつて故障の原因となる。また、吊り下げている荷物が大きく揺れるため危険でもある。そこで、コントローラの急激な操作にかかわらず起動、停止、逆転等の動作を緩やかにするいわゆるソフトスタート、クッションストップが考えられている。従来におけるソフトスタート、クッションストップは、第1図に示すように、コントローラの操作量を積分して、駆動モータの速度指令としていた。ところが、このようなものでは、速度指令の立上りがゆるやかになるので、第2図のようにインテング（寸きざみ）で制御しようとする場合、速度指令が十分に上がらず、モータの追従性が悪化する欠点があつた。

この発明は上述の点に鑑みてなされたもので、

ソフトスタート機能をもった場合の低速起動特性およびインテグレーション特性の悪化を防止するようにしたクレーン等の産業機械の速度制御装置を提供しようとするものである。

この発明によれば、ソフトスタート特性の付与された速度指令にコントローラの操作量の変化量に応じた信号を合成することにより上記の目的を達成している。

以下、この発明の実施例を添付図面を参照して説明する。

第3図において、電源ライン1u, 1v, 1wからは3相の交流電圧が供給され、一次電圧制御および相切換用サイリスタ回路2を介して制御対象(旋回、走行、横行等)の駆動用モータ3に供給される。

コントローラ4はハンドル5の操作によつて制御対象の移動方向および移動速度を指令するものである。ここでは0ノッチ(停止)、+1ノッチ(正転低速)、+2ノッチ(正転高速)、-1ノッチ(逆転低速)、-2ノッチ(逆転高速)の5

段階に操作できるようになっている。コントローラ4からはその操作方向および操作量に応じた極性および大きさの信号が出力される。

コントローラ4の出力信号は微分回路6および積分回路7にそれぞれ入力される。積分回路7はこの信号を積分して、その立上り、立下りを緩やかにして、ソフトスタート特性、クッションストップ特性を与える。また、微分回路6はこの信号の立上り、立下りを微分する。微分回路6および積分回路7の出力はボリューム8, 9でそれぞれレベルが調整された後、オペアンプ10で加算され、速度指令として出力される。

第4図は以上の各部の波形を示したものである。速度指令として最終的に得られるオペアンプ10の出力は、積分出力の立上りおよび立下りに微分出力が重畳されたものとなるので、ソフトスタート特性による起動時の追従性の悪さを改善することができる。また、コントローラ4の各ノッチ操作当初に微分信号が重畳されるので、第5図に示すように、インテグレーション操作したときも、オペアンプ

10からはモータ3を駆動するに十分な信号が得られる。

第3図において、モータ3の速度はタコジェネレータ11で検出される。加算点12では前記速度指令値と速度検出値の偏差がとられる。この偏差信号は速度制御増幅器13を介して位相制御回路14に入力される。速度制御増幅器13の出力信号の大きさと極性は、モータ3のトルクの大きさと回転方向を指示するものである。位相制御回路14は速度制御増幅器13の出力信号の大きさに応じた位相で点弧パルスを作成する。トルク方向検出回路15は速度制御増幅器13の出力信号の極性によりモータ3の回転すべき方向を検出し、位相制御回路14の出力が適切な相回転方向のサイリスタを点弧するように正逆切換ロジック16を動作させる。

コンパレータ20はタコジェネレータ11で検出されるモータ3の速度が予め設定された値より小さくなった場合にはじめて正逆切換ロジック16の切換を可能にする。これにより、逆ノッチ投入しても、速度が設定値以下になるまでモータ3の駆動

方向の切換えは阻止され、駆動方向の切換によるショックが緩らげられる。なお、速度の設定値はボリューム21で調整される。

また、逆ノッチによるショック防止対策として、タイマを並用している。すなわち、 $- \rightarrow 0$  操作検出回路22はコントローラ4における操作が $-$ (逆転)から0(停止)に操作されたことを検出して、タイマ23を駆動し、一定期間スイッチ24によりコンパレータ20の出力をオフすることにより、 $+$ (正転)方向に切換わらないようにしている。また、 $+ \rightarrow 0$  操作検出回路25はコントローラ4における操作が $+$ (正転)から0(停止)に操作されたことを検出して、タイマ26を駆動し、一定期間スイッチ27によりコンパレータ20の出力をオフすることにより、 $-$ (逆転)方向に切換わらないようにしている。タイマ23, 26の設定時間はボリューム28, 29によりそれぞれ調整される。

なお、タコジェネレータ11が具わっていない場合は、点線30で示すように、速度検出値のかわりに速度指令値を流用すればよい。

また、ブレーキによるショック防止対策として、この実施例では上記正逆切換と同様に、モータ3の速度が一定値以下にならないと、ブレーキがきかないようにしてある。すなわち、コンパレータ20の出力が「1」になつてはじめてブレーキ用リレー31がオンされ、ブレーキ32が作動可能な状態となる。ただし、逆ノッチ操作をしたときは、ブレーキ32をかけずにそのまま逆転させればよいので、0ノッチ検出回路33で0ノッチ(停止)操作が検出されているときのみ、アンド回路34をオンして、ブレーキ32をかけるようにしている。

なお、上記実施例ではこの発明をクレーンに適用した場合について示したが、これに限らずソフトスタート機能をもったその他の産業機械にも適用することができる。

以上説明したようにこの発明によれば、ソフトスタート特性の付与された速度指令に、コントローラの操作量の変化量に応じた信号を合成するようにしたので、速度指令の立上り部分で大きな信号が得られ、ソフトスタート特性による低速起動

特性およびインテング特性の悪化を改善することができる。

#### 図面の簡単な説明

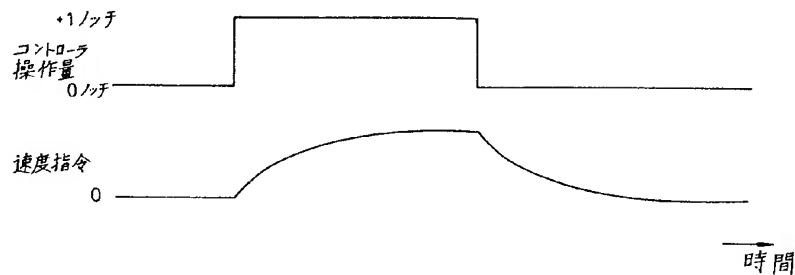
第1図は従来のソフトスタート特性を示す波形図、第2図は第1図のソフトスタート特性を用いた場合のインテング特性を示す波形図、第3図はこの発明の一実施例を示すブロック図、第4図は第3図の回路の各部の動作を示す波形図、第5図は第3図の回路によるインテング特性を示す波形図である。

1u, 1v, 1w…電源ライン、2…一次電圧制御および相切換用サイリスタ回路、3…誘導電動機、4…コントローラ、6…微分回路、7…積分回路、31…ブレーキ用リレー、32…ブレーキ。

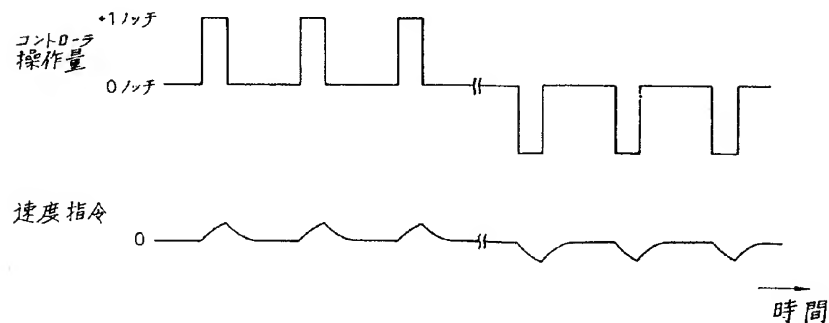
出願人代理人 坂 本



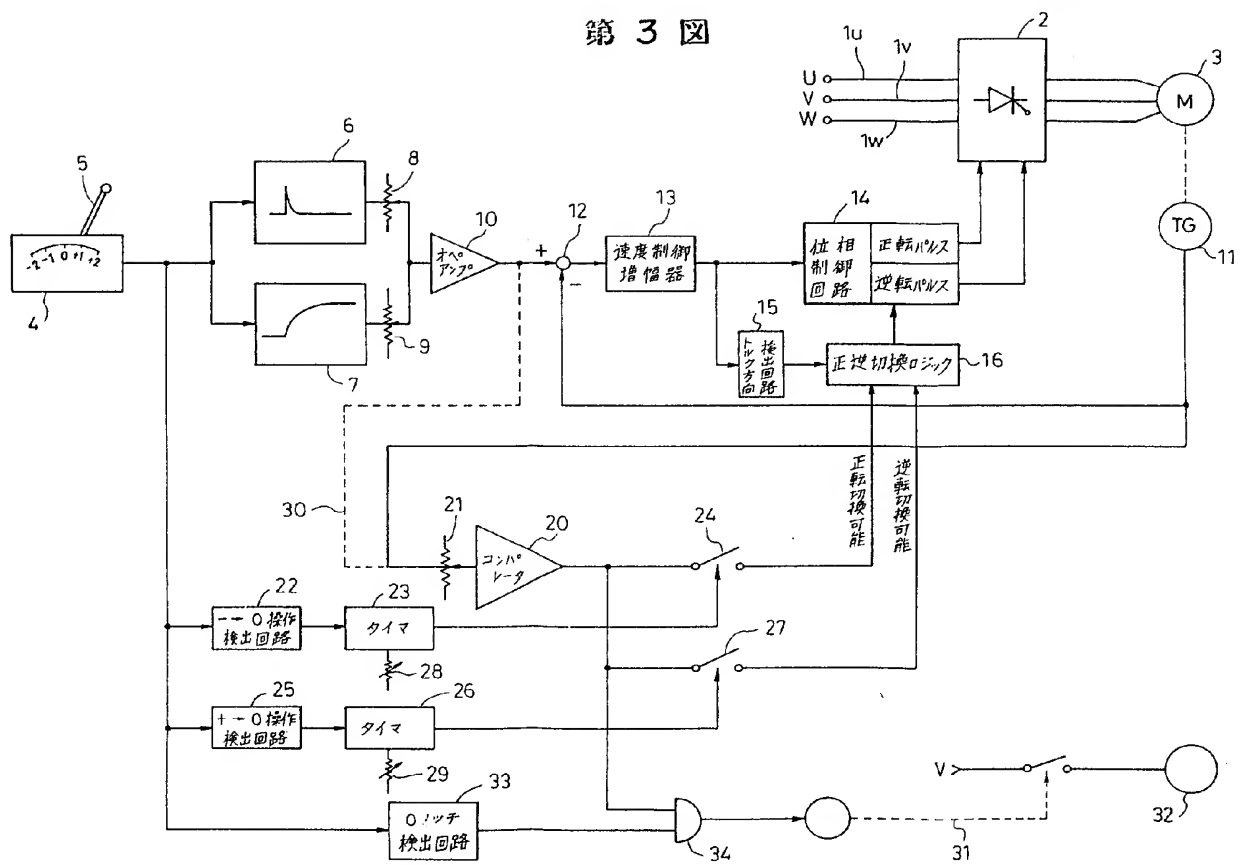
第 1 図



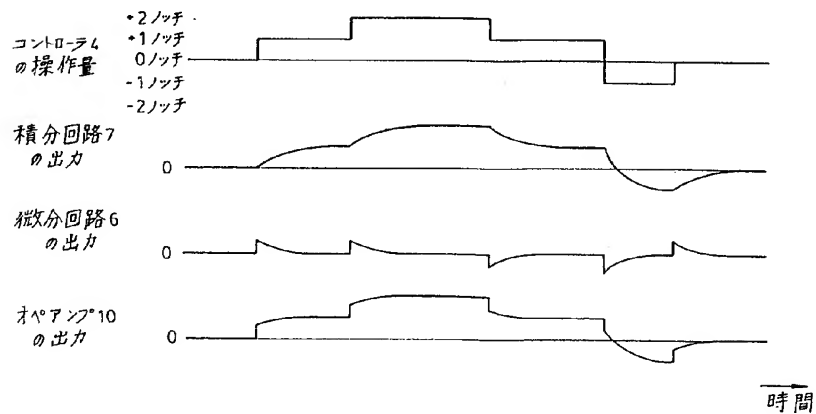
第 2 図



第 3 図



第 4 図



第 5 図

